

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 196 54 837 A 1

21 Aktenzeichen: 196 54 837.3
22 Anmeldetag: 23. 12. 96
43 Offenlegungstag: 25. 6. 98

51 Int. Cl.⁶:
H 04 B 3/54
H 04 L 12/40
G 08 C 15/00
H 04 Q 9/00
H 02 J 13/00
// G06F 13/00, 13/12

DE 196 54 837 A 1

71 Anmelder:
Fechner, Jochen, 12527 Berlin, DE; Maetzel,
Stephan, 12527 Berlin, DE; Witte, Frank, 12527
Berlin, DE

72 Erfinder:
Fechner, Jochen, 12527 Berlin, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE-Z. HAPPACHER, M., Das vernetzte Eigenheim,
in: Elektronik, 18/1995, S.53-54,58;
FRIEDL, W., Gebäudesystemtechnik - die neue Di-
mension der Elektroinstallation, in: etz, Bd.112,
1991, H.23, S.1286,1287,1290,1291;
GABEL, J., Elektro-Installationsnetz wird Infor-
mationsnetz in: etz, Bd.104, 1983, H.1, S.16-20;
VOGT, D., Betreiben von Anlagen mit trägerfre-
quenter Ausnutzung des Installationsleitungs-
netzes in: de/der elektromeister + deutsches
elektrohandwerk, 1983, H.9, S.575-580;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

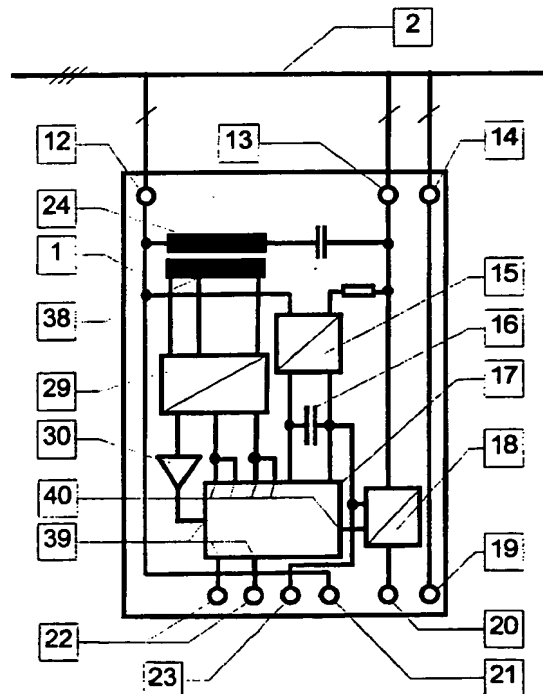
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Bussystem für die Fernsteuerung, Programmierung und Überwachung von elektrischen Geräten in Versorgungsanlagen mit Verwendung der Niederspannungsleitungen für die Datenübertragung und Koppelmodul für den Anschluß der elektrischen Geräten an dieses Bussystem

57 Beschrieben wird ein Bussystem für die Fernsteuerung, Programmierung und Überwachung von elektrischen Geräten in Versorgungsanlagen mit Verwendung der Niederspannungsleitungen für die Datenübertragung und ein Koppelmodul für den Anschluß der elektrischen Geräte an dieses Bussystem.

Die praktische Anwendbarkeit und Verbreitung von Bussystemen mit Netzeinkopplung ist dadurch begrenzt, daß die Baugröße der für die Busankopplung verwendeten Geräte die Integration in vorhandene elektrische Installationen und handelsübliche elektrische Betriebsmittel nicht erlaubt, daß ihr Betrieb nur in Verbindung mit einem PC möglich ist und daß sie keine Möglichkeit zur Regelung von Raumtemperaturen bieten.

Die Busankopplung der handelsüblichen Betriebsmittel erfolgt bei dem vorgestellten Bussystem durch ein Koppelmodul 1, das den Datenempfang mit einer Schaltung bewirkt, bei der die Eingänge eines Mikroprozessors 17 über einen Transformator 24 an die Netzleitung der Versorgungsanlage 2 angeschlossen sind und das Senden von Daten durch den Anschluß des Mikroprozessors 17 über einen Transformator 24 an die Netzleitung der Versorgungsanlage 2 erfolgt. Das Bussystem erlaubt die Eingabe von Parametern und das Ablesen von Schaltzuständen mit einem Handsteuergerät sowie die Regelung von Raumtemperaturen mit einem Raumtemperaturmodul. Das Bussystem kann zur Einsparung von Installationskosten beim Neubau und der nachträglichen Änderung von elektrischen Verbrauchsanlagen, zur Erhöhung des ...



DE 196 54 837 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein die Niederspannungsleitungen als Medium der Datenübertragung nutzendes Bussystem für die Fernsteuerung, Programmierung und Überwachung von elektrischen Geräten sowie ein Koppelmodul für den Anschluß von elektrischen Betriebsmitteln an dieses Bussystem.

Als Niederspannungsleitungen werden im Sinne dieser Erfindung diejenigen elektrischen Leitungen bezeichnet, die der Energieverteilung hinter dem Stromzähler innerhalb der Versorgungsanlage eines Kunden der Elektroversorgungsunternehmen dienen.

Der Begriff Bussystem bezeichnet ein Netzwerk von technischen Einrichtungen, die untereinander Informationen austauschen und sich gegenseitig beeinflussen. Die Art der Beeinflussung kann verschiedenartig sein und reicht von einfachen Schaltvorgängen zum Fernsteuern oder Regeln eines Gerätes bis zur komplexen Programmierung vieler untereinander in Beziehung stehender Betriebsmittel.

Im Bereich der Installationstechnik unterscheiden sich Bussysteme von der konventionellen Installation dadurch, daß bei der konventionellen Installation der mögliche Informationsfluß zwischen zwei Betriebsmitteln durch die Verlegung von jeweils zwei Betriebsmittel verbindende Kabel vorgegeben ist, bei Bussystemen hingegen ein Informationsfluß zwischen allen in den Bus einbezogenen Betriebsmitteln erfolgen kann.

Im Bereich der Gebäudeautomation eingesetzte Bussysteme werden hauptsächlich in gewerblichen und öffentlichen Gebäuden eingesetzt und dienen dort der automatischen Beschaltung von Flur- und Treppenbeleuchtungen, der Klima- und Temperaturregelung, der Sicherheits- und Alarmtechnik und vielen anderen Zwecken. Als Medium der Datenübertragung dient in der Regel ein separat installiertes Netz von Signalleitungen.

In privaten Wohnungen und Einfamilienhäusern können Bussysteme zur Erhöhung des Wohnkomforts durch automatisierte Bedienung von elektrischen Geräten wie z. B. Leuchten, zur Vergrößerung der Sicherheit durch von Bewegungsmeldern ausgelösten Alarm und eine Einbrecher abschreckende Anwesenheitssimulation sowie zur effizienteren Nutzung von Energie durch optimierte Steuerung der Beleuchtung beitragen. In der Regel sind hier jedoch die Kosten der Installation eines mit Signalleitungen arbeitenden Bussystems zu hoch, weshalb die Bustechnologie im privaten Anwendungsbereich noch nicht sehr verbreitet ist.

Im Vergleich zu mit Signalleitungen arbeitenden Bussystemen hat die Verwendung der Niederspannungsleitungen als Übertragungsmedium für Bussysteme den Vorteil erheblich verminderter Installationskosten bei hinsichtlich der Aufgabenstellung gleicher Leistungsfähigkeit, weil keine separaten Buskabel verlegt werden müssen.

Die bei dieser Technik angewendete serielle Übertragung digitalisierter Information durch Einkopplung einer modulierten Hochfrequenz in Niederspannungsleitungen geschieht wie folgt: Die zu übertragenen Daten werden serialisiert, d. h. zu einer zeitlich genormten Folge von Signalpegeln (High- bzw. Low-Pegel) umgeformt. Die Signalpegel werden in der Hochfrequenz durch Amplitudenmodulation abgebildet. Die hochfrequente Spannung wird zur Netzspannung der Niederspannungsleitung addiert. Der Empfang der übertragenen Daten erfolgt durch Erfassung der in der modulierten Hochfrequenz enthaltenen Signalpegel und Deserialisierung der enthaltenen Information. Die Einkopplung von Hochfrequenzen im Bereich zwischen 95 und 148 kHz in die Stromversorgung einer Wohnung oder eines Hauses zum Zwecke der Signalübertragung ist in der EG

nach EN 50065-1 : 1991/A1 : 1992 für die Stromkunden zulassungsfrei möglich, wobei im Frequenzband 125 bis 140 kHz ein normiertes Zugriffsprotokoll verwendet werden muß.

Die Geräte, die in einem Bussystem mit Signalübertragung durch das Leitungsnetz von Verbrauchsanlagen die Verarbeitung und Übertragung von Informationen bewirken, werden im Sinne dieser Erfindung als Koppelmodule bezeichnet, das dabei angewendete Verfahren der Signalübertragung in Niederspannungsleitungen wird als Netzeinkopplung bezeichnet.

Abzugrenzen von Bussystemen für die Gebäudeautomation sind Systeme für die Übertragung von Sprache und Geräuschen durch Nutzung der Niederspannungsleitungen als Übertragungsmedium, die vor allem als Wechselsprechanlagen und Überwachungsmöglichkeit von Kinderzimmern ("Babyruf") Verbreitung gefunden haben. Die Übertragung der Daten erfolgt dabei nicht durch Digitalisierung, Serialisierung und Amplitudenmodulation, sondern durch analogtechnische Umformung der Schallwellen in eine frequenzmodulierte Hochfrequenz und deren Demodulation.

Es ist bekannt, Niederspannungsleitungen als Übertragungsmedium für die Fernsteuerung, Programmierung und Überwachung von elektrischen Geräten zu verwenden. Ebenso sind Verfahren bekannt, mit dieser Übertragungstechnik ein Bussystem zu betreiben, das einen Informationsfluß zwischen allen angeschlossenen Betriebsmitteln ermöglicht.

Stand der Technik ist es, zu diesem Zweck einen speziell für Bussysteme als Busknotenverwaltung ausgeführten Mikroprozessor einzusetzen. Dieser Prozessor realisiert einen normierten Datentransfer entsprechend eines der beiden internationalen Standards LON und EIB. Diese Standards wurden im Bereich der Industrieautomation (LON, Echolon AG) und der gewerblichen Gebäudeautomation (Europäischer Installationsbus, EIB) mit dem Ziel, u. a. schnelle Datenübertragungen und Echtzeitverarbeitung zu ermöglichen, entwickelt (1.-4. Rundbrief der LON Nutzer Organisation, Aachen 1994-1996). Sie übersteigen in ihrer Leistungsfähigkeit bei weitem das für die Gebäudeautomation im privaten Bereich erforderliche Maß, das gilt besonders für die Datenübertragung durch Netzeinkopplung, bei dem nur niedrige Übertragungsraten angewendet werden. Der Einsatz dieser speziellen Prozessoren trägt mit zu dem hohen Preis der angebotenen Module bei, weil im Preis der Prozessoren Lizenzgebühren für Technologien enthalten sind, die für den Anwendungszweck der Steuerung und Kontrolle von elektrischen Geräten in Privatwohnungen und -häusern nicht benötigt werden.

Für die Durchführung der Signaleinkopplung in die Niederspannungsleitung verwenden die bekannten Systeme einen handelsüblichen Modemschaltkreis. Busknotenprozessor und Modemschaltkreis haben eine gemessen am zu erreichenden Zweck hohe Leistungsaufnahme, was den Einsatz eines ausreichend dimensioniertes Netzgeräts zur Bereitstellung dieser Leistung erforderlich macht. Durch die Verwendung der genannten elektronischen Bauteile - Busknotenprozessor, Modemschaltkreis und Netzgerät - ergibt sich eine Mindestbaugröße der Koppelmodule, die ihre Einsatzmöglichkeiten beschränkt. Zugleich ist ihr Energiebedarf unter Kosten- und Umweltschutzgesichtspunkten problematisch.

Gemeinsam ist allen bekannten mit Netzeinkopplung arbeitenden Bussystemen der Umstand, daß nur solche handelsüblichen Verbrauchsgeräte in das Bussystem einbezogen werden können, die über eine Steckdose an das Verbrauchsnetz angeschlossen werden können - nicht aber z. B. Deckenleuchten - und daß die Signale von in Verbrauchsan-

lagen üblicherweise eingesetzten Befehlsgeräten wie Lichtschaltern oder -tastern vom Bussystem nicht ausgewertet werden können. Aufgrund der Baugröße der in den bekannten Bussystemen verwendeten Koppelmodule ist ihre räumliche Integration in die üblicherweise in elektrischen Installationen vorhandenen Betriebsmittel nicht möglich.

Oftmals werden die Koppelmodule als Steckdosenadapter ausgeführt. Dabei handelt es sich um Gehäuse, die rückwärtig mit einem Netzstecker und an der Vorderseite mit einer durch eine im Gehäuse befindlichen Koppel elektronik gesteuerten Steckdose versehen sind (Arigo GmbH). Eine weiterer bekannter Aufbau besteht in dem Einbau einer elektronischen Schaltung in ein mit einem Netzanschlußkabel und einer über das Bussystem geschalteten Ableitung versehenes kugelförmiges Gehäuse mit einem Durchmesser von 110 mm (Asgard Systeme AG, Ittigen/Schweiz). Die Zuleitung ist mit einem Stecker, die Ableitung mit einer Kupplung versehen, so daß das Modul als Verlängerungskabel eingesetzt werden kann.

Die bekannten mit den Niederspannungsleitungen als Übertragungsmedium arbeitenden Bussysteme für die Programmierung, Fernsteuerung und Überwachung von elektrischen Geräten müssen, sofern sie einen übergreifenden Anwendungszweck verfolgen und nicht allein der Sicherheitstechnik dienen, durch den Anschluß eines Personalcomputers an das Bussystem parametrisiert werden. Auch das Ablesen der Schaltzustände erfordert einen mit einer speziellen Software ausgestatteten Personalcomputer. Damit ist der Anwenderkreis der Bussysteme auf Personen mit Kenntnissen in der Bedienung von Personalcomputern begrenzt, zugleich ist das Vorhandensein eines Personalcomputers Voraussetzung für die Nutzung des ganzen Funktionsumfangs dieser Systeme. Auch diese Begrenzung des Anwenderkreises steht einer weiteren Verbreitung derartiger Bussysteme im Wege.

Die bekannten mit den Niederspannungsleitungen als Übertragungsmedium arbeitenden Bussysteme für die Programmierung, Fernsteuerung und Überwachung von elektrischen Geräten ermöglichen bislang nicht die Programmierung und Fernbedienung der Raumtemperaturregelung. Eine solche Beeinflussungsmöglichkeit kann erheblich zur Senkung des Energieverbrauchs und der Betriebskosten sowie zur Vergrößerung des Wohnkomforts beitragen, indem z. B. eine Absenkung der Temperaturen bestimmter Räume in den Zeiten der Abwesenheit von Personen in diesen Räumen automatisch erfolgt.

Die praktische Anwendbarkeit und in der Folge die Verbreitung von Bussystemen mit Netzeinkopplung sind deshalb beschränkt, weil sie die Funktionalität der vorhandenen elektrischen Installationen und der in diesen eingesetzten handelsüblichen Betriebsmittel (z. B. Schalterdosen, Lichtschalter Leuchtengehäuse, und Leuchtenbaldachine) nicht in ausreichendem Umfang unterstützen, weil sie nicht in Haushalten eingesetzt werden können, in denen kein PC vorhanden ist bzw. in denen keine Personen mit PC-Kenntnissen leben und weil sie nicht zur Energieeinsparung und Komforterhöhung im Bereich der Heizungstechnik eingesetzt werden können.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Bussystem so auszuführen, daß es die Fernsteuerung, Programmierung und Überwachung von handelsüblichen Leuchten und anderen Verbrauchsgeräten und die Auswertung der Signale von handelsüblichen Lichtschaltern und anderen handelsüblichen Signalgebern bewirkt, daß die Installation des Bussystems ohne Verlegung zusätzlicher Kabel und ohne Verwendung zusätzlicher installationstechnischer Gehäuse erfolgt, daß ein Einsatz des Systems auch in solchen Haushalten möglich ist, in denen kein PC vorhanden ist oder in dem

keine Personen leben, die einen PC bedienen können und daß das Bussystem eine fernbedienbare und programmierbare Regelung von Raumtemperaturen ermöglicht.

Die Aufgabe der Fernsteuerung, Programmierung und Überwachung von handelsüblichen Leuchten und anderen Verbrauchsgeräten und die Auswertung der Signale von handelsüblichen Lichtschaltern und anderen handelsüblichen Signalgebern durch das Bussystem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine solche elektronische Schaltung für das Koppelmodul verwendet wird, deren Platzbedarf so klein ist, daß es in die in Verbrauchsanlagen üblicherweise verwendeten Betriebsmittel integrierbar ist.

Das Koppelmodul zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß bei ihm ein einziger Mikroprozessor zugleich die Informationsverarbeitung und -bereitstellung und die Serialisierung und Deserialisierung der zu übertragenden Information leistet sowie zusätzlich auch die Erzeugung, Modulation und Demodulation der für die Informationsübertragung erforderlichen Hochfrequenz bewirkt. Dadurch wird der Einsatz eines gesonderten Modemschaltkreises vermieden und der für die Netzeinkopplung erforderliche Energiebedarf und der Aufwand zur Energiebereitstellung verringert. In der Folge ist das Koppelmodul mit kleiner Baugröße herstellbar, die Schaltung kann in ein etwa streichholzschachtelgroßes Kunststoffgehäuse eingebaut werden, welches mit den erforderlichen Anschlußklemmen versehen ist.

Der Mikroprozessor ist im Koppelmodul über eine Bandfilter- und Verstärkerschaltung und einen Komparator mit der mit Mittenanzapfung versehenen Sekundärseite eines Transformators verbunden, der primärseitig an die Netzspannung angeschlossen ist. Die Bandfilter- und Verstärkerschaltung bewirkt beim Lesen der in die Netzleitung eingekoppelten Information die Ausfilterung und Verstärkung der für die Übertragung verwendeten Hochfrequenz, die anschließend durch einen Komparator digitalisiert und an einen Digitaleingang des Mikroprozessors herangeführt wird. Das Einkoppeln von Information in die Netzleitung erfolgt durch Entfernung der Oberschwingungen aus der vom Prozessor erzeugten hochfrequenten Rechtecksignalfolge und Abgabe des verstärkten und im zeitlichen Verlauf nun sinusförmigen Signals an den Koppeltransformator. Die erforderliche Sendeleistung kann vom Mikroprozessor durch Parallelschaltung mehrerer Digitalausgänge bereitgestellt werden. Die elektronische Schaltung stellt die elektromagnetische Verträglichkeit der Koppelmodule sowohl hinsichtlich ihrer elektromagnetischen Emission als auch hinsichtlich externer Einflüsse sicher.

Die Energieversorgung des Koppelmoduls kann mit einem Festspannungsregler sehr kleiner Baugröße erfolgen. Die zum Senden erforderliche Energie wird zusätzlich von einem im Ruhezustand aufgeladenen Kondensator bezogen. Die Leistungsaufnahme des Koppelmoduls läßt sich so gestalten, daß zu keinem Zeitpunkt mehr als ca. 0,025 W benötigt werden. Erfindungsgemäß vorteilhaft am Koppelmodul ist, daß bei ihm im Vergleich zu bekannten Techniken zugleich die Baugröße klein gehalten werden kann und Herstellungskosten und Energieverbrauch niedrig sind.

Die in dem Bussystem eingesetzten Koppelmodule können als Signalgeber und als Stellglied für die Funktion des Ein- und Ausschaltens von elektrischen Verbrauchern verwendet werden. Darüber hinaus ist das Koppelmodul mit mindestens einem nicht flüchtigen beschreibbaren Speicher versehen, der die Programmierung jedes angeschlossenen Verbrauchers nach einem Zeitplan, in dem Jahreszeit, Datum, Wochentag und Uhrzeit berücksichtigt werden können, nach einem Ablaufplan, der die Signalzustände beliebiger an das Bussystem angeschlossener Signalgeber auswertet sowie nach einer Kombination von Zeitplan und Auswer-

tung von Signalzuständen ermöglicht.

Die Aufgabe der Erfindung, die Installation des Bussystems ohne Verlegung zusätzlicher Kabel und ohne Verwendung zusätzlicher installationstechnischer Gehäuse zu ermöglichen, ist dadurch erfüllt, daß ein Einbau des Koppelmoduls in die in Verbrauchsanlagen üblicherweise vorhandenen Gehäuse wie Schalterdosen, Abzweigdosen und Leuchtenbaldachine sowie in die Gehäuse einer Vielzahl von elektrischen Geräten, wie z. B. in die Sockel einer Tischlampe oder eines Bewegungsmelders, möglich ist und das Koppelmodul über die für den Anschluß der zu den Geräten führenden elektrischen Leitungen erforderlichen Klemmen verfügt.

So sind die Anschlußklemmen des Koppelmoduls an den Stirnseiten in der Form angeordnet, daß es u. a. überall dort mit der zusätzlichen Funktion einer Verbindungsklemme eingesetzt werden kann, wo eine Verbindung des Anschlußkabels ortsveränderlichen Verbraucher mit mehrdrähtigen Adern an das fest verlegte Installationskabel mit eindrähtigen Adern erfolgt. Zweckmäßig ist es gemäß der Erfindung, daß die Einbeziehung von elektrischen Betriebsmitteln in ein durch Netzeinkopplung betriebenes Bussystem durch ein Modul erfolgt, das infolge seiner Größe und Formgebung einer Geräteanschlußklemme ähnelt und z. B. bei der Montage von Deckenleuchten anstelle von Geräteanschlußklemmen ("Lüsterklemme") eingesetzt werden kann, wodurch diese über das Bussystem mit dem Koppelmodul als Stellglied zu schalten sind.

Weiterhin ist das Koppelmodul mit Anschlußklemmen versehen, an die Anschlußleitungen der potentialfreien Kontakte von Lichtschaltern und beliebiger anderer Signalgeber angeschlossen werden können. Die Auswertung der Signale durch die Koppelmodule ermöglicht sowohl den Anschluß bistabiler Signalgeber – z. B. zwischen den Schaltstellungen "Aus" und "Ein" umschaltbare Lichtschalter – als auch monostabiler Signalgeber – z. B. Klingelknöpfe – ausgewertet werden.

Die Aufgabe der Erfindung, die Bedienung und Programmierung des Bussystems auch technisch wenig versierten Personen verfügbar zu machen, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Eingabe der für den Betrieb des Bussystems erforderlichen Parameter mit einem Handsteuergerät erfolgt, welches mit einer Tastatur und einem grafischen Display ausgestattet und so beschaffen ist, daß Bedienung und Informationserfassung ohne technische Vorkenntnisse möglich sind. Zusätzlich ist das Handsteuergerät mit einer Vorrichtung zur Erzeugung akustischer Warnsignale versehen, mit der Störungen des Bussystems oder an dieses angeschlossener Geräte sowie das Ansprechen alarmtechnischer Einrichtungen gemeldet werden können.

Das für die Eingabe der Parameter und das Ablesen der Schaltzustände der angeschlossenen Verbraucher verwendete Handsteuergerät wird über eine Funkverbindung mit einem in eine beliebige Steckdose der Wohnung bzw. des Gebäudes gesteckten Steckdosenadapter mit eingebautem Koppelmodul an das Bussystem angeschlossen. Am Display des Handsteuergeräts ist dann z. B. abzulesen, ob ein in das Bussystem einbezogener Bewegungssensor aktiviert wurde. Das Koppelmodul für das Handsteuergerät ist mit einer seriellen Schnittstelle versehen, über die ein Anschluß an einen PC möglich ist, der dann zusätzlich für die Parametrisierung des Bussystems und das Ablesen der Schaltzustände eingesetzt werden könnte.

Die Aufgabe der Erfindung, eine busgesteuerte Regelung von Raumtemperaturen zu ermöglichen, wird erfindungsgemäß durch ein Raumtemperaturmodul gelöst, welches eine über das Bussystem voreingestellte Raumtemperatur regelt. Dazu ist eine in einen Steckdosenadapter eingebaute Schal-

tung mit einem handelsüblichen elektrischen Ventiltrieb des Raumheizkörperventils verbunden. Die Schaltung besteht in einem zusätzlich mit einem Analogeingang ausgestatteten Koppelmodul sowie einem an diesen Analogeingang angeschlossenen elektronischen Thermometer. Die Installation der Raumtemperaturregelung besteht im Ersetzen des manuellen Thermostatknufs am Raumheizkörper durch einen handelsüblichen elektrischen Ventiltrieb und das Stecken des mit einem 3-poligen Kabel mit dem elektrischen Ventiltrieb verbundenen Steckdosenadapters in eine Steckdose der Verbrauchsanlage.

Vorteilhaft an der Erfindung ist, daß für einfache Anwendungen des Bussystems, z. B. der Schaltung von Leuchten von einer oder mehreren Schaltstellen aus mit gegenüber der konventionellen Technik vermindertem Installationsaufwand, das Koppelmodul schon ab Werk mit der erforderlichen Funktionalität ausgestattet werden kann, so daß eine Programmierung für den Betrieb durch den Anwender nicht erforderlich ist.

Bei weiteren Ausbaustufen des Bussystems kann die Eingabe der Parameter sowohl der mit dem Einbau der Koppelmodule beauftragten Fachkraft als auch von dem Benutzer des Bussystems erfolgen. Ist eine nachträgliche Änderung der Funktionen des Bussystems und ein Ablesen der Schaltstellung der angeschlossenen Geräte nicht erwünscht, kann nach der Erstinbetriebnahme der normale Betrieb des Bussystems ohne das Handsteuergerät erfolgen.

Das Koppelmodul kann in eine Vielzahl von Geräten und Betriebsmitteln der Elektroinstallation eingebaut und dort sowohl als Signalgeber als auch als Stellglied für über den Bus zu transportierende Informationen und zu steuernde Funktionen eingesetzt werden, z. B. in Unterputzdosen für Lichtschalter, Abzweigdosen und Sockel von handelsüblichen Bewegungsmeldern.

Die Anzahl der in das Bussystem zu integrierenden Koppelmodule ist für alle denkbaren praktischen Anwendungen nicht begrenzt, denn die Koppelmodule des Bussystems werden bei der Herstellung mit einer eindeutigen Adresse im Bereich zwischen 0 und mindestens 231 versehen, die bei jedem Sendevorgang der zu übertragenen Information vorangestellt wird und eine unverwechselbare Identifizierung jedes in das Bussystem eingebundenen Gerätes ermöglicht.

Günstig ist gemäß der Erfindung, daß – als einfachste Realisierung des Bussystems – allein durch den Einsatz eines als Verbindungsklemme ausgeführten Busstellglieds für den Anschluß einer Leuchte sowie eines in einer Schalterdose an einen handelsüblichen Lichtschalter angeschlossenen Signalgebers eine Lichtschaltung hergestellt werden kann, ohne daß ein Kabel vom Lichtschalter zur Leuchte verlegt werden muß. Dadurch ermöglicht die Erfindung eine Verminderung des Installationsaufwands sowohl bei der Durchführung von nachträglichen Änderungen an der Elektroinstallation als auch bei Altbaumodernisierung und Neubau.

Durch den Einsatz der Erfindung bei Altbaumodernisierung und Neubau kann die Elektroinstallation durch die Verbindung aller Schaltstellen und Versorgungsanschlüsse für Leuchten, Steckdosen, Rolläden und sonstigen Betriebsmittel mit der Versorgungsspannung erfolgen, ohne daß besondere Leitungen für geschaltete Funktionen (geschaltete Leuchten und Steckdosen) verlegt werden müssen. Vorteilhaft an der Erfindung und ihrem Einsatz für Altbaumodernisierung und Neubau ist, daß Installationskosten durch Material- und Arbeitsersparnis gesenkt werden können.

Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung und ihrem Einsatz für Altbaumodernisierung und Neubau ist, daß es Bauherren erleichtert wird, individuelle Kundenwünsche bei der Elek-

troinstallation zu berücksichtigen, wenn die zukünftige Nutzung der Gebäude oder Gebäudeteile erst während oder nach Abschluß der Bauarbeiten festgelegt wird. Denn die Entscheidung, welche Funktionen der Elektroanlage von welchen Schaltstellen aus geschaltet werden sollen, erfolgt nicht schon bei der Verlegung der Kabel, sondern wird in einer späteren Bauphase nach dem Anschließen der Schalter, Steckdosen und weiteren elektrischen Betriebsmittel der ansonsten fertiggestellten Gebäude oder Gebäudeteile vorgenommen und ist auch anschließend mit geringem Aufwand modifizierbar. Die durch das Bussystem bewirkte Flexibilität in der Nutzung der Elektroinstallation wirkt sich wertsteigernd auf Immobilien aus.

Bewohner von Mietwohnungen und Einfamilienhäusern sind gelegentlich an einer Änderung oder Erweiterung der Funktionen der elektrischen Anlage interessiert, die z. B. in der Verlagerung einer Schaltmöglichkeit für die Zimmerbeleuchtung zu einem anderen Lichtschalter oder der von einem bestimmten Lichtschalter aus erfolgenden Schaltung einer Steckdose, die bislang nicht schaltbar war, bestehen kann. Solche Wünsche können u. a. bei einer Veränderung der Wohnungseinrichtung auftreten, durch die bisher gut nutzbare Lichtschalter sich an einer nun nicht mehr zugänglichen Stelle befinden, weil z. B. ein Schrank davorsteht. Vorteil der Erfindung ist, daß bei ihrem Einsatz der Installationsaufwand gerade für die Durchführung von nachträglichen Änderungen erheblich vermindert werden kann, denn es ist im geschilderten Fall lediglich der Einbau der Koppelmodule in Schalterdosen und Leuchtenbaldachine oder -gehäuse erforderlich. In einigen Fällen ist zusätzlich noch eine Änderung der in Abzweigdosen befindlichen Klemmverbindungen von zu Lichtschaltern führenden Kabeln vorzunehmen, um die Netzspannung der Versorgungsanlage an die in den Schalterdosen der Lichtschalter befindlichen Koppelmodule heranzuführen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß sie mit geringem Installationsaufwand die Überwachung und automatische Auswertung der Schaltzustände von Bewegungs-, akustischen und Rauchsensoren und den Anschluß von Sirenen und Telefonnotrufsystemen ermöglicht, wodurch eine Alarmauslösung bei Einbruch und Brand verwirklicht werden kann. Eine solche Alarmauslösung kann die Sicherheit der Bewohner einer Wohnung oder eines Einfamilienhauses und ihres Eigentums erheblich vergrößern. Zu diesem Zweck muß der elektrische Anschluß der verwendeten Geräte mit dem Koppelmodul erfolgen, was bei den handelsüblichen Geräten aufgrund der kompakten Bauweise der Koppelmodule in der Regel ohne zusätzliche Gehäuse und Anschlußleitungen möglich ist.

Alarmsysteme zeichnen sich dadurch aus, daß es zu Auslösung von Fehlalarmen z. B. durch Erregung eines vor dem Haus montierten Bewegungsmelders durch eine nachts umherschweifende Katze kommen kann. Es ist oftmals unzumutbar, beim Ansprechen lediglich eines alarmtechnischen Signalgebers sogleich das Erklängen einer Sirene oder einen Telefonnotruf auszulösen. Die Erfindung ermöglicht eine zunächst nur am Handsteuergerät erfolgende Alarmauslösung durch ein nur aus der Nähe hörbares akustisches Signal des Handsteuergerätes, wobei das die Alarmauslösung verursachende Gerät an der Displayanzeige ablesbar ist. Der Nutzer des Bussystems hat dann die Möglichkeit, die Ursache der Alarmauslösung zu kontrollieren und im Falle eines Fehlalarms durch Betätigung einer Quittungstaste des Handsteuergerätes den Alarm zurückzusetzen. Erfolgt eine solche Quittierung des Alarms nicht, löst das Bussystem automatisch nach einer festgelegten Zeitspanne das Erklängen einer lauten Sirene oder die Auslösung eines Telefonnotrufs aus.

Einbrecher können auch dadurch abgeschreckt werden, daß in Zeiten der Abwesenheit der Bewohner die Leuchten einer Wohnung oder eines Hauses in einer programmierten Folge ein- bzw. ausgeschaltet werden. Zu den Vorteilen der Erfindung gehört, daß bei Verwendung des Bussystems eine solche Anwesenheitssimulation ohne zusätzlichen Installationsaufwand zu realisieren ist. Zu diesem Zweck kann mit dem Handsteuergerät ein Zeitplan für das Ein- und Ausschalten von der an das Bussystem angeschlossenen Leuchten eingegeben und aktiviert werden. Dabei können Einschaltzeitpunkt und -dauer durch Zufallsvariable so gestaltet werden, daß sich keine regelmäßige Wiederholung einer Schaltfolge ergibt, wodurch die Wirkung der Anwesenheitssimulation gesteigert wird.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die in die üblichen installationstechnischen Gehäuse wie Abzweigdosen und Schalterdosen integrierbaren Koppelmodule für die Busankopplung mit Signaleingangsklemmen versehen sind, die mit den potentialfreien Kontakten beliebiger installationstechnischer Schalter wie z. B. Lichtschalter oder Klingelknöpfe beschaltet werden können. Dadurch ermöglicht das Bussystem u. a. die Herstellung einer Lichtsignalanlage für Hörbehinderte als Ergänzung der Klingelanlage, bei der zur Erzeugung des Lichtsignals jede über das Bussystem beschaltete Leuchte verwendet werden kann.

Es sind Verfahren bekannt, mit denen bewirkt wird, daß ein betriebssicherer und gegen unbefugte Benutzung geschützter Transfer von Daten durch ein Bussystem erfolgt. An die Datenübertragung werden in diesem Zusammenhang besonders folgende Anforderungen gestellt: Die Datenübertragung muß betriebssicher erfolgen, Sender und Empfänger sowie Beginn und Ende einer Datenübertragung müssen eindeutig festgelegt sein, das Bussystem muß Fehler in der Datenübermittlung und unbefugte Datenübertragungen erkennen können es muß sichergestellt sein, daß gleichzeitig nur eine Datenübertragung stattfindet und der Einsatz des Bussystems darf keine Konflikte mit von anderen Systemen erfolgenden Signalübertragungen hervorrufen.

Die Betriebssicherheit wird bei der Erfindung u. a. dadurch gewährleistet, daß jeder High-Signalpegel durch die Erzeugung einer festgelegten Anzahl von Amplituden der Hochfrequenz innerhalb eines normierten Zeitraums gesendet wird. Der Empfang erfolgt durch Zählung der in dem normierten Zeitraum erfaßten Amplituden. Dabei kann das durch Störeinflüsse hervorgerufene Ausbleiben einer festgelegten Anzahl von Amplituden ignoriert werden. Wird diese festgelegte Anzahl fälschlicherweise erzeugter Amplituden überschritten, erfolgt durch die Koppelmodule eine Bewertung der Übertragung als fehlerhaft, und die Übertragung wird wiederholt. Entsprechend erfolgt die Übertragung von Low-Signalpegel durch ein Ausbleiben von Amplituden während des normierten Zeitraums. Es wird eine festgelegte Anzahl von durch Störeinflüsse fälschlicherweise hervorgerufenen Amplituden ignoriert. Wird diese festgelegte Anzahl fälschlicherweise erzeugter Amplituden überschritten, erfolgt durch die Koppelmodule eine Bewertung der Übertragung als fehlerhaft, und die Übertragung wird wiederholt.

Die Betriebssicherheit der Erfindung wird ferner dadurch sichergestellt, daß jedes Koppelmodul mit einer im Zuge der Fertigung fest einprogrammierten und nachträglich nicht veränderbaren Adresse versehen ist, wobei jede Adresse nur einmal Verwendung findet. Bei einer Adressgröße von 32 Bit ist die eindeutige Festlegung von 231 Adressen möglich. Der Sendevorgang schließt die Übermittlung der Länge der zu übertragenden Sendung, der Empfänger- und Sendeadresse, der zu übertragenden Information sowie einer Prüfsumme ein und wird durch die Übermittlung einer die gleichen Bestandteile enthaltenden Quittierungsmeldung durch

den Empfänger abgeschlossen. Dadurch ist eine überdeterminierte Fehlererkennung gewährleistet: So könnte z. B. ein Fehler bei der Übertragung der Empfängeradresse dazu führen, daß fälschlicherweise mehrere Empfänger die Sendung aufnehmen. In diesem Fall wäre als Fehlerursache eine elektrische Störung anzunehmen, die bei den fälschlicherweise angesprochenen Empfängern als Prüfsummenfehler registriert wird, sie würden daraufhin keine Quittierungsmeldung erzeugen und ggf. übertragene Kommandos nicht ausführen. Sollte durch einen zusätzlichen Fehler ein Prüfsummenfehler nicht erkannt oder ausgewertet werden, würde der fälschlicherweise angesprochene Empfänger eine Quittierungsmeldung erzeugen, die vom Sender als vom falschen Empfänger ausgehend erkannt würde. In jedem Fall könnte eine vom Sender ausgelöste Fehlerbehandlung erfolgen.

Ein gleichzeitiges Senden mehrerer Sender wird dadurch vermieden, daß die Koppelmodule nur dann Sendevorgänge beginnen, wenn kein anderes Koppelmodul sendet. Ein hinsichtlich der Zeitauflösung der verwendeten Prozessoren zeitgleicher Beginn des Sendevorgangs von mehreren Koppelmodulen erfolgt nur mit einer kleinen Wahrscheinlichkeit und führt zu vom Bussystem abfangbaren Fehlern, weil jeder Sender beim Senden von Low-Pegeln kontrolliert, ob ein High-Pegel eines anderen Senders in die Niederspannungsleitung eingekoppelt wird. Zur Behebung des Fehlers erfolgt eine Wiederholung des Sendevorgangs, sobald die konkurrierende Datenübertragung abgeschlossen ist.

Konflikte mit von anderen Systemen hervorgerufenen Signalen können durch Verwendung des Frequenzbandes 125 kHz bis 140 kHz und Beachtung des für dieses Frequenzband vorgeschriebenen Zugriffsprotokolls nach EN 50065-1 : 1991/A1 : 1992 Abschnitt 5 vermieden werden.

Bei besonderen Ausführungsformen der Erfindung ist das Koppelmodul zusätzlich mit einem oder mehreren Analogeingängen bzw. mit einem oder mehreren Analogausgängen ausgestattet, wodurch z. B. die Übermittlung und Anzeige von Temperaturwerten oder die Steuerung und Überwachung von Servoantrieben durch das Bussystem ermöglicht wird.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen in Verbindung mit den anliegenden Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 Funktionsschema eines Anwendungsbeispiels mit mehreren angeschlossenen Geräten,

Fig. 2 Funktionsschema des Koppelmoduls,

Fig. 3 Aufsicht und Seitenansicht des Koppelmoduls, teilweise schematisiert.

Das in **Fig. 1** schematisch wiedergegebene Anwendungsbeispiel ermöglicht sowohl die manuelle als auch die automatische Schaltung einer Deckenleuchte 8, einer als Durchgangsbeleuchtung dienenden Wandleuchte 37 und eines anderen handelsüblichen elektrischen Verbrauchsgeschäfts 9 sowie die über das Bussystem parametrisierte Regelung einer Raumtemperatur mit dem in eine Steckdose 27 gesteckten Raumtemperaturmodul 32, welches mit dem elektrisch betriebenen Heizkörperventil 35 des Raumheizkörpers 33 verbunden ist.

Der handelsübliche, als Serienschalter ausgeführte Lichtschalter 7 ermöglicht das manuelle Schalten von Leuchte 8 und Verbrauchsgeschäft 9. Bei Ansprechen des Signalgebers 10, bei dem es sich im Anwendungsbeispiel um einen Bewegungsmelder handelt, wird die Wandleuchte 37 ein- und zeitverzögert wieder ausgeschaltet.

Das Handsteuergerät 34 ist über eine Funkverbindung zu einem in eine Steckdose gesteckten Steckdosenadapter 11 mit dem Bussystem verbunden. Mit ihm können die Leuchte

8 und das Verbrauchsgeschäft 9 geschaltet werden, die Raumtemperatur des Raumes, in dem sich Raumheizkörper 33 und Raumtemperaturmodul 32 befindet, eingestellt werden und die Zeitspanne gewählt werden, für die nach Ansprechen des Signalgebers 10 die Leuchte 37 brennt.

Die Leuchten 8, 37, der Lichtschalter 7, der Signalgeber 10 und das Verbrauchsgeschäft 9 sind jeweils über ein Koppelmodul 1 mit der Niederspannungsleitung 2 verbunden. Die Koppelmodule 1 sind in einer Unterputz-Schalterdose 3, in einem Leuchtenbaldachin 4, in dem Gehäuse 5 eines handelsüblichen elektrischen Verbrauchsgeschäfts 9, in dem Gehäuse eines handelsüblichen elektronischen Signalgebers 10 sowie in einer Abzweigdose 37 montiert.

Das Anwendungsbeispiel zeigt, wie in einer Wohnung mit durchschnittlich ausgeführter Elektroinstallation ohne Verlegung von zusätzlichen Kabeln oder Montage zusätzlicher Gehäuse eine Herstellung der Busfunktionen erfolgen kann.

Der Anschluß der Koppelmodule an die Niederspannungsleitung 2 erfolgt durch Verbindung der für das 230 V-Potential vorgesehenen Anschlußklemme 13 mit dem entsprechenden Potential der Verbrauchsanlage und der für den Nulleiteranschluß vorgesehenen Anschlußklemme 12 mit dem Nulleiter der Versorgungsanlage. Der Anschluß von Verbrauchsgeschäften an das Koppelmodul erfolgt an die Anschlußklemme für das vom Koppelmodul geschaltete 230 V-Potential 20 sowie an die Klemmen für die durch das Koppelmodul hindurchgeführten Potentiale von Schutz- 19 und Nulleiter 21. Der Anschluß von Signalgeber erfolgt durch deren Anschluß an die Klemmen für Eingangssignale 22 und an das Bezugspotential 3.

In dem Koppelmodul dient ein Koppeltransformator 24 sowohl der Erfassung der von anderen Koppelmodulen in die Niederspannungsleitungen eingegebenen modulierten Hochfrequenz wie auch dem Einkoppeln abzugebender modulierter Hochfrequenz in die Niederspannungsleitung 2. Zu diesem Zweck ist eine Wicklung an die Niederspannungsleitung 2 angeschlossen, die andere Wicklung ist mit einer Mitteleitanzapfung 38 versehen und mit einer Schaltung mit Bandfilter und Verstärker 29 verbunden. Der Signalempfang durch den Mikroprozessor erfolgt durch Übergabe der vom Bandfilter und Verstärker bearbeiteten Signalfolge an einen Komparator 30, der ein digitalisiertes Signal an den Mikroprozessoreingang 39 abgibt. Das Senden von Signalen erfolgt durch Ausgabe einer digitalen Signalfolge durch zum Zwecke der Leistungserhöhung jeweils mehrfach parallelgeschaltete Mikroprozessorausgänge 40 an den Bandfilter und Verstärker 29, der durch Abscheidung der Oberwellen aus der digitalen Signalfolge des Mikroprozessors eine sinusförmige Frequenz erzeugt und an den Koppeltransformator 24 abgibt.

Die Spannungsversorgung des Mikroprozessors 17 erfolgt durch den Festspannungsregler 16 und während des Sendevorgangs zusätzlich durch den im Ruhezustand aufgeladenen Kondensator 15.

Das Schalten von Verbrauchsgeschäften erfolgt durch den je nach Ausführung elektronischen oder elektromagnetischen Schalter 18, der zu diesem Zweck mit dem Mikroprozessor 17 verbunden ist.

Die elektronischen Bauteile 15-18 sind auf einer Platine 28 zusammengefaßt. Die Platine 28, die Anschlußklemmen 19-23 und 12-14, der Koppeltransformator 24 sowie die für die elektrische Funktion erforderlichen Kabel können in einem nach einer Seite hin offenen Kunststoffgehäuse montiert werden, welches nach der Montage im Vakuum mit Vergußmaterial 26 aufgefüllt wird, wodurch eine für den Anwendungszweck ausreichende mechanische Stabilität des Koppelmoduls erreicht wird.

Bezugszeichenliste

1 Koppelmodul	
2 Netzleitung der Versorgungsanlage	
3 Unterputz-Schalterdose	5
4 Leuchtenbaldachin	
5 Gehäuse eines handelsüblichen elektrischen Verbrauchers	
6 Gehäuse eines handelsüblichen Signalgebers (z. B. Bewegungs- oder Brandmelder)	
7 handelsüblicher Lichtschalter	10
8 handelsübliche Leuchte	
9 handelsübliches Verbrauchsgerät	
10 handelsüblicher Signalgeber (z. B. Bewegungs- oder Brandmelder)	
11 Steckdosenadapter mit Funkverbindung zu Handsteuergerät	15
12 Anschlußklemme des Koppelmoduls für Nulleiter der Versorgungsanlage	
13 Anschlußklemme des Koppelmoduls für 220 V-Potential der Versorgungsanlage	20
14 Anschlußklemme des Koppelmoduls für Schutzleiter der Versorgungsanlage	
15 Festspannungsregler	
16 Kondensator	
17 Mikroprozessor	25
18 elektronisches oder elektromagnetisches Stellglied	
19 Anschlußklemme des Koppelmoduls für Schutzleiter eines Verbrauchsgeräts	
20 Anschlußklemme des Koppelmoduls für geschaltetes 220 V-Potential eines Verbrauchsgeräts	30
21 Anschlußklemme des Koppelmoduls für Nulleiter eines Verbrauchsgeräts	
22 Anschlußklemme des Koppelmoduls für Signaleingänge	
23 Anschlußklemme des Koppelmoduls für Bezugspotential der Signaleingänge	35
24 Koppeltransformator	
25 Kunststoffgehäuse des Koppelmoduls	
26 Verfüßmaterial	
27 Steckdose	
28 Platine	40
29 Bandfilter und Verstärker	
30 Komparator	
31 Abzweigdose	
32 Steckdosenadapter für Raumtemperaturregelung	
33 Heizkörper	45
34 Handsteuergerät	
35 elektrisch betriebenes Heizkörperventil	
36 Funkverbindung	
37 Wandleuchte	
38 Mittenanzapfung	50
39 Mikroprozessoreingang	
40 Mikroprozessorausgang	

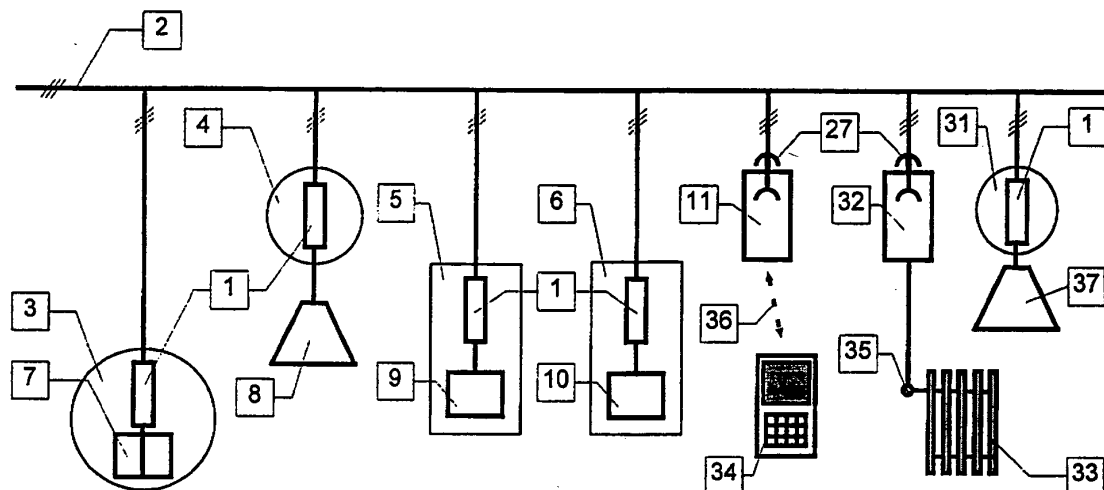
Patentansprüche

1. Bussystem für die Fernsteuerung, Programmierung und Überwachung von elektrischen Geräten in Versorgungsanlagen mit Verwendung der Versorgungsleitungen für die Datenübertragung, **dadurch gekennzeichnet**, daß es die Fernsteuerung, Programmierung und Überwachung von handelsüblichen Leuchten 8 und anderen Verbrauchsgeräten 9 und die Auswertung der Signale von handelsüblichen Lichtschaltern 7 und anderen handelsüblichen Signalgebern 10 bewirkt. 60
2. Bussystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Installation des Bussystems ohne Verlegung zusätzlicher Kabel und ohne Verwendung zusätzlicher installationstechnischer Gehäuse erfolgt. 65

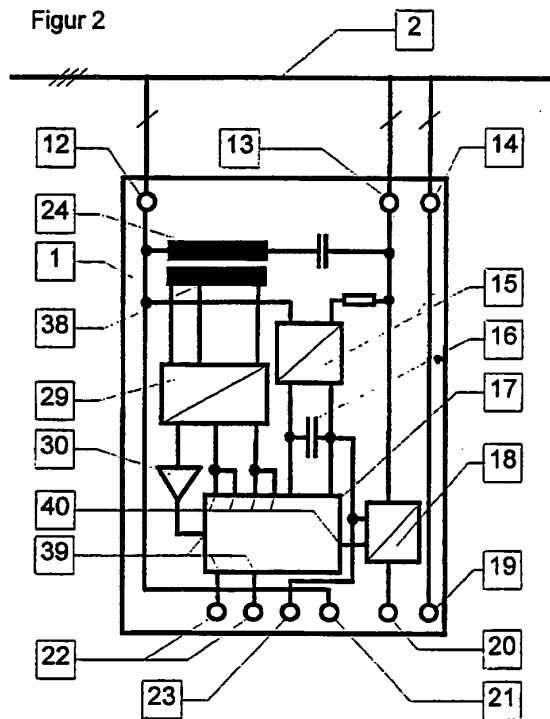
3. Bussystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabe von Parametern und das Ablesen von Schaltzuständen durch ein mit Tasten und Display ausgestattetes Handsteuergerät 34 erfolgt.
4. Bussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zur Parametereingabe und zum Ablesen der Schaltzustände verwendete Handsteuergerät über eine Funkverbindung zu einem in eine Steckdose gesteckten Steckdosenadapter 11 mit Buskoppelfunktion mit dem Bussystem verbunden ist.
5. Bussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es eine fernbedienbare und programmierbare Regelung von Raumtemperaturen durch busgesteuerte Beeinflussung elektrisch betriebener Ventile 35 von Raumheizkörpern 33 bewirkt.
6. Bussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regelung von Raumtemperaturen durch den über ein Anschlußkabel erfolgenden Anschluß von elektrisch betriebenen Ventilen 35 von Raumheizkörpern mit in Steckdosen zu steckenden Steckdosenadaptoren 32 erfolgt, die mit einem elektronisch auszuwertenden Thermometer und einem mit diesem Thermometer verbundenen Koppelmodul 1 für die Ein- und Ausgabe von Signalen an das Bussystem ausgestattet sind.
7. Koppelmodul zum Anschluß von elektrischen Betriebsmitteln an ein Bussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens einen Mikroprozessor 17 enthalten, der zugleich die Aufnahme und Serialisierung der zu sendenden Signale, die Deserialisierung und Ausgabe empfangener Signale sowie die für den Empfangs- und Sendevorgang erforderliche Bereitstellung, Modulation und Demodulation einer Hochfrequenz leistet.
8. Koppelmodul nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es die zusätzliche Funktion einer Verbindungsklemme ("Lüsterklemme") hat, indem die Stirnseiten des Moduls mit den für den elektrischen Anschluß einer zwei- oder dreipoligen Zuleitung erforderlichen Klemmen 12, 13 und 14 sowie den für den Anschluß von Leuchten 8 oder anderen zwei- oder dreipolig fest angeschlossenen elektrischen Verbrauchern 9 erforderlichen Klemmen 19, 20 und 21 versehen sind.
9. Koppelmodul nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß es mit den für den Anschluß von Leitungen für die Übertragung der Signale von Lichtschaltern 7 oder anderen handelsüblichen Signalgebern 10 verwendeten Klemmen 22 und 23 ausgestattet ist.
10. Koppelmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß seine Baugröße so beschaffen ist, daß es in Unterputz-Schalterdosen 3, Abzweigdosen 31, Leuchtenbaldachinen 4 und Gehäusen von handelsüblichen elektrischen Geräten 5, 6 montiert werden kann.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

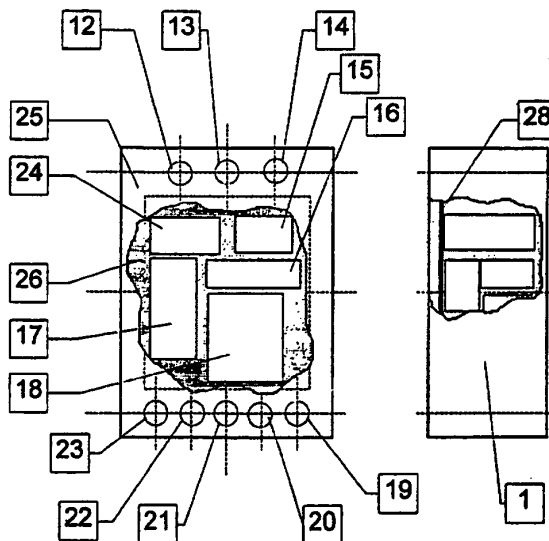
Figur 1



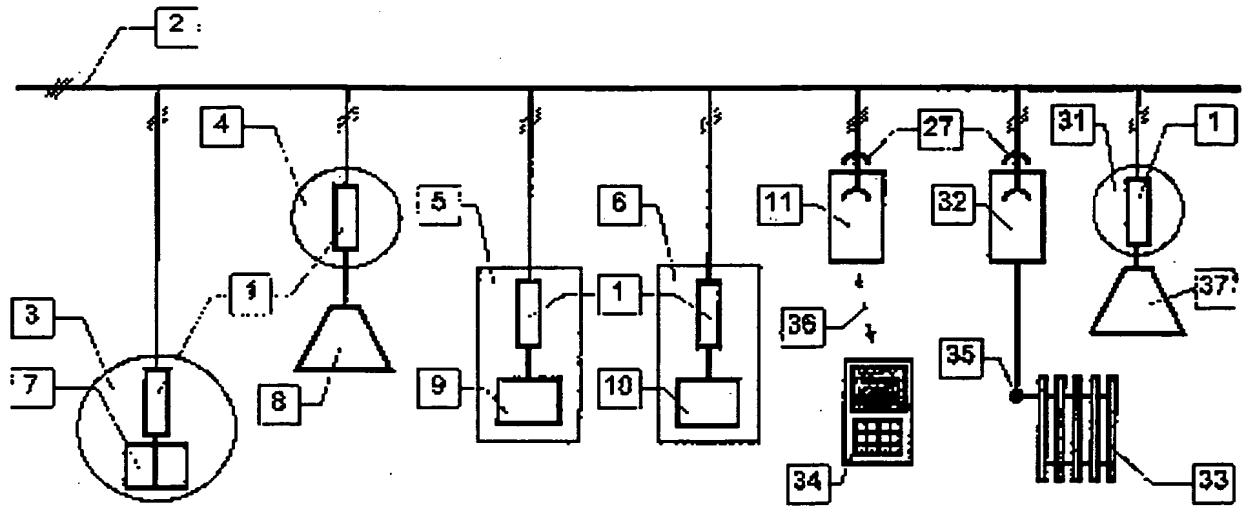
Figur 2



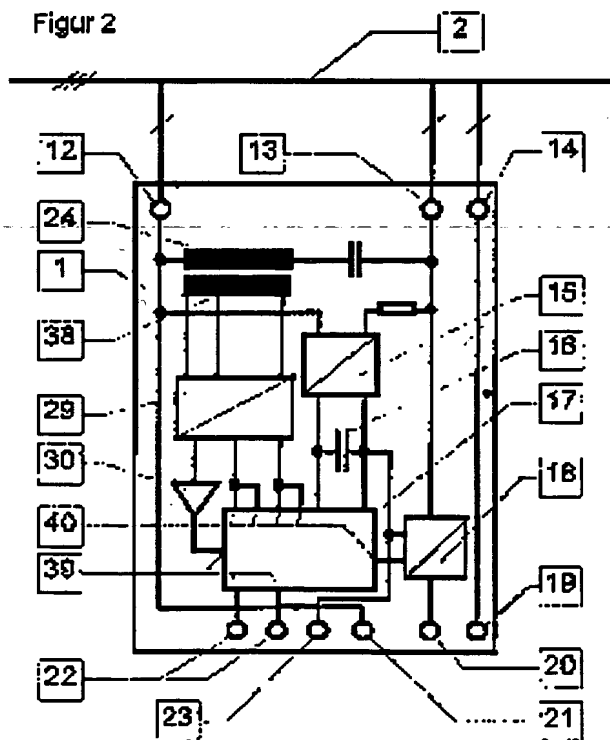
Figur 3



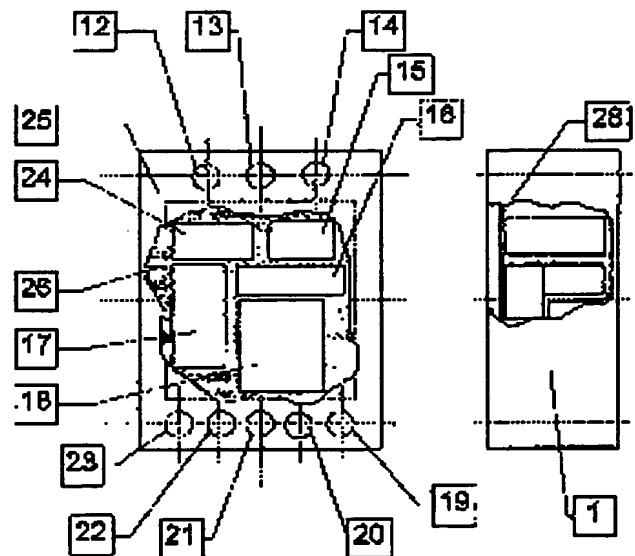
Figur 1



Figur 2



Figur 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)